

CONVIVIR Y CONDUCTA

VALORACIÓN POR LOS PROFESORES EN FORMACIÓN DEL DOMINIO AFECTIVO EN LAS SALIDAS AL MEDIO NATURAL COMO ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
ASSESSMENT OF PROSPECTIVE TEACHERS ABOUT AFFECTIVE DOMAIN IN NATURE FIELD TRIPS AS TEACHING AND LEARNING ACTIVITIES

Costillo Borrego, Emilio;
Borrachero Cortes, Ana Belen;
Dávila Acedo, María Antonia
Brígido Mero, María

Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas: Facultad de Educación.
Universidad de Extremadura. Badajoz, España. Email: costillo@unex.es

<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v7.793>

Fecha de Recepción: 18 Febrero 2014

Fecha de Admisión: 30 Marzo 2014

ABSTRACT

Science field trips of students have a positive impact about learning-teaching of Biology and Geology area. Nevertheless, few teachers carry out such activities in the right way. One reason could be the lack of studies concerning to activities focusing in the cognitive and affective teacher domains, especially in the first step of teacher education. Preliminary studies of our research group have shown that future teachers have wrong pedagogical concepts about these activities, sometimes related to their own experience as students. We study the assessment of prospective teachers about affective domain in nature field trips as teaching and learning activities. We analyzed 130 prospective teachers, 81 primary prospective teachers and 49 secondary prospective teachers. We use a single reflection on the merits of the science field trips with respect to the classroom. These prospective teachers were very much in agreement with the importance of these activities in enhancing their pupils' affective domain. The 49.22% reported that science field trips generated improvements in the affective domain. Although this percentage is higher in secondary prospective teachers than primary prospective teachers (55.10% vs. 49.68%), the differences were not significant. No significant differences were found regarding gender of prospective teachers. Currently when it dominates a negative view of science among students is an important role for these activities. Therefore it is necessary to work these science field trip in-prospective teachers as they play a key role in the teaching and learning of these subjects

KEY WORDS: Science field trip; affective domain; Teaching and learning activities; teacher training.

RESUMEN

Las salidas al medio natural son de gran importancia en la enseñanza-aprendizaje de la Biología y Geología. Sin embargo, todavía son pocos los profesores que integran estas actividades en su docencia y en muchos casos lo hacen de forma poco provechosa. Además, apenas hay estudios centrados en el dominio cognitivo y afectivo de los profesores en este campo, y en particular durante las primeras etapas de su formación. Existe, por tanto, una carencia de información sobre la realización de estas actividades. Estudios preliminares de nuestro grupo de investigación han mostrado que los futuros docentes presentan concepciones pedagógicas erróneas e irreflexivas sobre estas actividades, a veces relacionadas con su propia experiencia como alumnos. Estudiamos la valoración por los profesores en formación del dominio afectivo en las salidas al medio natural como actividades de enseñanza-aprendizaje. Analizamos 130 profesores en formación, 81 profesores en formación de educación primaria y 49 de secundaria. Utilizamos una reflexión individual sobre las ventajas de las salidas al medio real con respecto a las aulas. El 49,22% señalaron que las salidas al medio natural generaban mejoras en el plano afectivo. Aunque este porcentaje es más alto en los profesores de secundaria que los de primaria (55,10% vs. 49,68%), las diferencias no fueron significativas. Tampoco se detectaron diferencias significativas en cuanto al género de los profesores. Actualmente cuando domina una visión negativa de las ciencias entre el alumnado es importante el papel de estas actividades. Por tanto es necesario trabajar estas salidas al medio natural en profesores en formación pues juegan un papel fundamental en la enseñanza-aprendizaje de estas asignaturas.

DESCRIPTORES: salidas al medio natural, emociones, formación del profesorado, enseñanza-aprendizaje del medio natural.

ANTECEDENTES.

En la enseñanza-aprendizaje de la Biología y Geología las salidas al medio natural constituyen una actividad muy importante para los alumnos tanto en aspectos cognitivos como actitudinales (Falk, 1983; Meredith, Fortner, y Mullins, 1997; entre otros). Algunos autores se inclinan por su aspecto positivo sobre las actitudes de los alumnos (Bitgood, 1989; Meredith et al., 1997), sosteniendo que son sobre el campo de las emociones de los alumnos donde las salidas a la naturaleza inciden en mayor medida (Meredith et al., 1997). No obstante se conoce y se ha cuantificado su efecto positivo en el plano cognitivo de los alumnos (Falk y Balling, 1982; Bitgood, 1989; entre otros). Además de estas ventajas en la enseñanza-aprendizaje de la Ciencia también se favorece el contacto con ambientes distintos a los habituales y ofrecen a los escolares la posibilidad de enriquecerse con la diversidad natural y social (Sanmartí, 2002; Pujol, 2003). Esta importancia ha propiciado que otros muchos estudios tengan como objeto a los alumnos y están centrados en ofrecer claves para desarrollar estas salidas en el medio natural (Michie, 1998) pues son actividades que entrañan una gran complejidad (Hurley, 2006).

Sin embargo pocos trabajos se dirigen al conocimiento específico de los profesores en relación a estas actividades de enseñanza-aprendizaje. Esa carencia de información es todavía mayor en un aspecto esencial del desarrollo del docente como es la formación inicial del profesor; se desconocen todos los aspectos relacionados con el dominio cognitivo y emocional de estos futuros docentes frente a las salidas de alumnos a la Naturaleza. Los trabajos existentes señalan que las salidas al medio natural son fundamentales en la formación de profesores de Biología, contribuyendo a la construcción del Conocimiento Biológico, del Conocimiento Didáctico del Contenido y propiciando una reflexión de la profesión como docentes (Amórtégui, Correa y Valbuena, 2010).

Las salidas al medio natural son por tanto una actividad muy importante en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología y la Geología en todas las etapas. Estudios basados en cuestionarios han

mostrado que los profesores en formación están muy de acuerdo con la relevancia de estas salidas al medio natural en el aumento de la motivación de sus alumnos, en el rendimiento para el alumno y en el papel esencial de estas actividades en la enseñanza aprendizaje de estas materias (Costillo, Cañada, Conde y Cubero, 2011). Incluso se detectó que hay una relación entre sus experiencias como alumnos y sus concepciones como docentes con respecto a estas actividades de enseñanza-aprendizaje (Costillo, Borrachero y Cubero, 2012). Sin embargo como es conocido, en muchas ocasiones hay una discordancia entre lo que los profesores creen importante para su labor docente y lo que luego hacen en sus actividades docentes (Martínez, Martín del Pozo, Rodrigo, Varela, Fernández y Guerrero, 2002; Mellado, Bermejo, Blanco y Ruiz, 2006; entre otros). Esta situación se produce en las salidas al medio natural, las conductas docentes de estos profesores no parecen estar de acuerdo con la importancia que en la teoría le dan a estas actividades, se planifican excesivamente teóricas y centradas en el profesor (Costillo, Borrachero, Cubero y Núñez, 2013a). Por esta razón en la Formación de Profesores es necesario trabajar en profundidad las salidas al medio natural desde una perspectiva constructivista.

OBJETIVOS.

A pesar de la relevancia que los profesores en formación le dan a las salidas al medio natural en la enseñanza-aprendizaje de la Biología y la Geología (Costillo et al., 2011), sus prácticas docentes no parecen estar de acuerdo con esa importancia (Costillo et al., 2013a). Para trabajar estas circunstancias se diseñó una propuesta didáctica (Costillo, Borrachero y Brígido, 2013b) donde se incluía una reflexión personal de los profesores en formación sobre distintos aspectos de las salidas al medio natural como una actividad de enseñanza-aprendizaje. Entre ellos el dominio afectivo que cada vez es más estudiado en la dentro del campo de la psicología y la educación, que va teniendo mayor impacto en la investigación en didáctica de las ciencias (Abrahams, 2009).

El objetivo que se pretende en este trabajo, es analizar de forma exploratoria la valoración que los profesores en formación de primaria y secundaria tienen sobre el efecto de las salidas al medio natural en el plano afectivo de sus alumnos. Esta valoración se pretende analizar de forma global y teniendo en cuenta dos cuestiones conocidas que afectan al dominio afectivo de los profesores en formación sus estudios y el género. Trabajos previos en estos mismos grupos de profesores en formación han mostrado que generan diferencias en su dominio afectivo (Borrachero, Brígido; Gómez, Bermejo y Mellado, 2011; Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado, 2013c). Del mismo modo se sabe que existen diferencias en plano afectivo de estos profesores en formación relacionada con el género (Mellado, Blanco, Borrachero y Cárdenas, 2012). Por todo ello se pretende:

Estudiar la valoración del dominio afectivo de los alumnos en las salidas al medio natural para los profesores en formación.

Analizar si hay diferencias en estas cuestiones entre profesores en formación de primaria y profesores en formación de secundaria

Examinar si sobre este aspecto se registran diferencias relacionadas con el género de los profesores en formación.

PARTICIPANTES.

El proceso de muestreo para la selección de los participantes fue un muestreo no probabilístico de conveniencia o incidental. Las razones que avalan esta decisión se deben a la disponibilidad de tiempo y de casos.

En un primer lugar esta propuesta se implementó en el Máster Universitario en Formación del Profesorado en Educación Secundaria de la Universidad de Extremadura en la Especialidad de Biología y Geología durante el curso 2011-2012. Este primer año sirvió como prueba y los datos

VALORACIÓN POR LOS PROFESORES EN FORMACIÓN DEL DOMINIO AFECTIVO EN LAS SALIDAS AL MEDIO NATURAL COMO ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

obtenidos no se emplean en este estudio. Esta prueba se llevó a cabo con 35 profesores en formación.

Los participantes fueron profesores en formación de secundaria del citado máster de los cursos 2012-2013 y 2013-2014 y profesores en formación de primaria del Grado en Educación Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura de los cursos 2012-2013 y 2013-2014.

En total fueron 137 profesores en formación los utilizados en este trabajo, de ellos 7 fueron descartados por distintos motivos del análisis final. De esta muestra 81 profesores en formación fueron de primaria y 49 de secundaria. En cuanto al sexo de los profesores en formación 95 eran mujeres y 35 hombres.

MÉTODO

El objeto de nuestro estudio fue parte de la propuesta didáctica utilizada para trabajar las salidas al medio natural. Se trata de una reflexión personal sobre las salidas al medio natural tras visionar su labor docente, la de sus compañeros y después de una reflexión grupal (Costillo et al., 2013b). En esta reflexión personal uno de los aspectos que se abordaban eran las posibles mejoras que las salidas al medio natural suponían sobre las clases en las aulas:

“¿Qué crees que aporta al alumno tu salida a la naturaleza con respecto a las clases en el aula?”

Todas las respuestas individualizadas se recogieron y archivaron en distintos formatos de procesadores de texto.

Para su análisis fue preciso establecer un proceso de categorización. Para ello seguimos los criterios de Caamaño (2003) que hace una revisión bibliográfica de los objetivos que se pretenden con las salidas al medio natural dentro de los trabajos prácticos en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Estas finalidades que se emplearon como categorías en nuestro análisis son:

- Motivan al alumno.

- Permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos

- Permiten ilustrar la relación entre variables significativas en la interpretación de un fenómeno

- Pueden ayudar a la comprensión de conceptos

- Permiten realizar experimentos para contrastar hipótesis emitidas en la elaboración de un modelo.

- Proporcionan experiencias en el manejo de instrumentos de medida y en el uso de técnicas de laboratorio y de campo.

- Permiten acercarse a la metodología y los procedimientos propios de la indagación científica.

- Constituyen una oportunidad para el trabajo en equipo y el desarrollo de actitudes y la aplicación de normas propias del trabajo experimental: planificación, orden, limpieza, seguridad, etc.

Estas categorías se agruparon en distintas dimensiones, la que vamos a abordar en este estudio es la que tiene que ver con el dominio afectivo que básicamente está relacionada con la motivación del alumno.

Para analizar las diferencias entre sus estudios y entre géneros se utilizó la prueba Chi cuadrado, con la corrección de Yates dado que son pruebas con un grado de libertad.

RESULTADOS.

Una parte importante de estos profesores en formación, el 49,22% señalaron que las salidas al medio natural generaban mejoras en el plano afectivo. Siendo una de las categorías que establece Caamaño (2003) más considerada por los profesores en formación de este estudio.

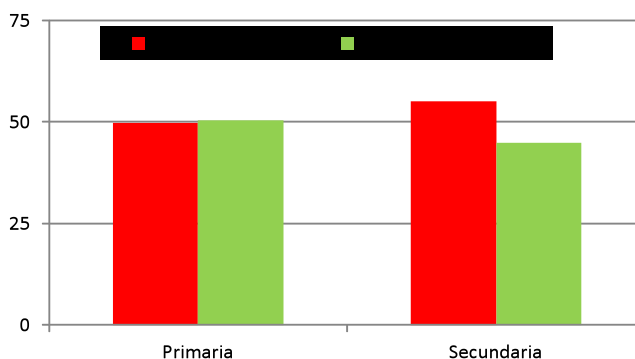
A continuación se exponen parte de la respuesta dadas por los profesores en formación que pueden servir de ejemplo de cómo el dominio afectivo es valorado en estas salidas al medio natural.

Profesora en formación de primaria curso 2013-2014: “Además, en mi opinión, le aporta motivación y ganas de aprender y ayuda a romper con la rutina y una forma de aprender más activa”

Profesor en formación de secundaria curso 2013-2014: “Las rocas son un tema árido de estudiar. Si las vemos, hacemos una salida a la Naturaleza, vemos las rarezas, su historia, su presencia en nuestro entorno, su uso, o desarrollamos una actividad conjunta con el departamento de educación física como por ejemplo escalar y ver cómo el carbonato cálcico va llorando por la roca en los sitios donde se taladraron los seguros... Quizás, la información acerca de las rocas se hará mucho más amena y divertida.”

Cuando se analizan esta importancia del dominio afectivo según sus estudios se observan diferencias. Los profesores en formación de primaria parecen valorar en menor medida este aspecto; un 45,68% señalaron que una mejora de las salidas al medio natural con respecto a las clases en el aula estaba relacionada con el dominio afectivo (Figura 1). En profesores en formación de educación secundaria este porcentaje se elevó hasta el 55,10%. No obstante en nuestro estudio no se han detectado diferencias significativas (Chi-cuadrado = 0,70, n.s.).

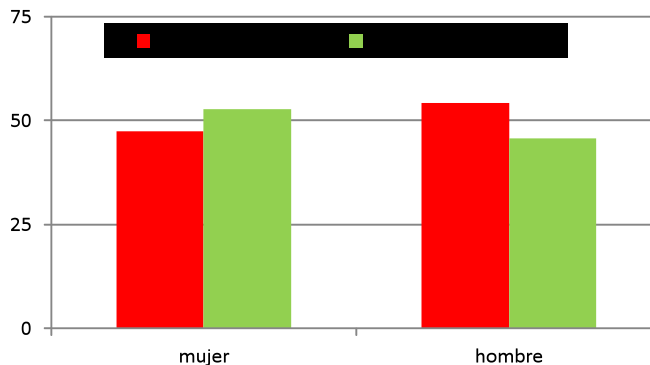
Figura 1. Valoración según sus estudios (profesores en formación de primaria vs. Profesores en formación de secundaria) del dominio afectivo en las salidas al medio natural, en rojo el porcentaje que señalan que estas actividades suponen una mejora en el dominio afectivo con respecto a las aulas y en verde el porcentaje que no lo muestran.



En cuanto al género se halló una situación parecida. Los profesores en formación varones valoraron esta actividad más en sus salidas al medio natural, un 54,28 consideraban que las salidas al medio natural suponían una mejora en el aspecto afectivo. En las mujeres este porcentaje fue del 47,37% (Figura 2). Tampoco se han podido hallar diferencias significativas en el relación al género de los profesores en formación (Chi-cuadrado = 0,25, n.s.).

VALORACIÓN POR LOS PROFESORES EN FORMACIÓN DEL DOMINIO AFECTIVO EN LAS SALIDAS AL MEDIO NATURAL COMO ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Figura 2. Valoración según el género de los profesores en formación del dominio afectivo en las salidas al medio natural, en rojo el porcentaje que señalan que estas actividades suponen una mejora en el dominio afectivo con respecto a las aulas y en verde el porcentaje que no lo muestran.



CONCLUSIONES.

Los resultados muestran que un porcentaje muy elevado de profesores en formación señalan que las salidas al medio natural suponen una mejora en el dominio afectivo con respecto a las clases en el aula. Esta circunstancia estaría de acuerdo con la bibliografía al respecto, muchos trabajos demuestran que las salidas al medio natural tienen un efecto positivo en el plano afectivo de los alumnos con respecto a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Bitgood, 1989; Meredith et al., 1997). Incluso Nazier (1993) determina que estas salidas al medio natural pueden tener una importancia decisiva en la vida de las personas; científicos e ingenieros entrevistados por este autor señalaban entre los factores que había llevado a la elección de sus carreras universitarias la participación en alguna de estas experiencias como estudiantes.

No se han podido detectar diferencias en este sentido a la hora de valorar la importancia que le dan en plano afectivo al efecto de las salidas al medio natural sobre los alumnos. A pesar que pueden encontrar en los profesores en formación generalmente los de primaria suelen mostrar emociones más negativas que los de secundaria ante cuestiones relacionadas con el mundo de las ciencias (Borrachero et al., 2011; Brígido, Caballero, Bermejo y Mellado, 2009; Mellado, Blanco, Borrachero y Cárdenas, 2012). Una falta de diferencias significativas que tampoco se ha encontrado en relación al género de los profesores; aunque hay estudios que sí muestran estas diferencias señalando que en general los hombres tienen un mayor porcentaje de emociones positivas ante la ciencia que las mujeres.

Hoy en día ámbito afectivo es uno de los aspectos más estudiados dentro del campo de la psicología y la educación, considerándose cada vez más importante en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias (Abrahams, 2009; Beijaard, Verloop y Vermunt, 2000; Bennet, Rollnick, Green y White, 2001; Sutton y Wheatley, 2003; Zembylas 2002 y 2004). Se sabe que en el alumnado se produce una disminución progresiva del interés por la ciencia a medida que avanzan por el sistema educativo (Brígido, Bermejo, Conde, Borrachero, y Mellado, 2010; Vázquez y Manassero, 2008). Esta problemática culmina en la educación secundaria donde tienen una visión negativa de las materias que conforman el conocimiento científico (Vázquez y Manassero, 2008). Solbes (2011) detalla como los alumnos de secundaria ven a las asignaturas de ciencia como aburridas, difíciles, excesivamente teóricas y poco útiles; al mismo tiempo señala un preocupante descenso de alumnos de secundaria que eligen cursar asignaturas dentro del mundo de la ciencia. Esta situación junto con otra serie de

circunstancias motiva que nuestros alumnos no tengan una formación científica de calidad como también señalan sus resultados mediocres en los cinco procesos científicos que evalúa PISA (Programme for International Student Assessment). Las salidas al medio natural pueden jugar un papel fundamental no ya solo en el plano afectivo sino también en el cognitivo contribuyendo a un aumento de la calidad de la educación científica. Por esta razón trabajarlas en la formación del profesorado puede tener relevancia no ya para ellos mismos sino también para su futuro alumnado.

AGRADECIMIENTOS:

Este trabajo está financiado por el Proyecto Nacional de Investigación EDU2009-12864 del Ministerio de Ciencia e Innovación, por el Proyecto Nacional de Investigación EDU2012-34140 del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, y por el Gobierno de Extremadura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abrahams, I. (2009). Does Practical Work Really Motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2335-2353.
- Amórtégui, E., Correa, M. y Valbuena, E. (2010). Aporte de las prácticas de campo a la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de Biología. *Proceedings of II Congreso Internacional de Didácticas*. Girona.
- Beijaard, D., Verloop, N., y Vermunt, J. (2000). Teachers' perceptions of professional identity: An exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and Teacher Education*, 16, 749-784.
- Bennett, J., Rollnick, M., Green, G., y White, M. (2001). The development and use of an instrument to students' attitude to the study of chemistry. *International Journal of Science Education*, 23(8), 833-845.
- Bitgood, S. (1989). School field trip: an overview. *Visitor Behavior*, 4(2), 3-6.
- Borrachero, A. B., Brígido, M., Gómez, R., Bermejo, M. L., y Mellado, V. (2011). Las emociones de los futuros profesores de Secundaria sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD Revista de Psicología*, 2(1), 521-530.
- Borrachero, A.B., Costillo, E. y Melo, L.V. (2013). Diferencias en las emociones como estudiante y docente de asignaturas de ciencias de Secundaria. En: Mellado, V., Blanco, L. J., Borrachero, A. B., y Cárdenas, J. A. *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. Pp. 373-393. Badajoz, España: Grupo DEPROFE.
- Brígido, M., Caballero, A., Bermejo, M. L., y Mellado, V. (2009). Las emociones sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en estudiantes de Maestro de Primaria. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, XI(31).
- Brígido, M.; Bermejo, M. L.; Conde, M. C.; Borrachero, A.B., y Mellado, V. (2010). Estudio longitudinal de las emociones en Ciencias de estudiantes de Maestro. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18(2), 161-179.
- Gaamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En M.P. Jiménez (Coord.). *Enseñar ciencias*. Pp. 95-118. Barcelona, España: Editorial Grao.
- Costillo, E., Cañada, F., Conde, M. C. y Cubero, J. (2011). Conceptions of prospective teachers on nature field trips in relation to own experiences as pupils. 9th Conference of the European Science Education Research Association. Lyon, Francia.
- Costillo, E., Borrachero, A.B. y Cubero, J. (2012). Importancia otorgada a las salidas al medio natural por los profesores en formación de Biología y Geología: Relaciones entre las experiencias

VALORACIÓN POR LOS PROFESORES EN FORMACIÓN DEL DOMINIO AFECTIVO EN LAS SALIDAS AL MEDIO NATURAL COMO ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- vividas como alumnos y sus concepciones como docentes. XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Santiago de Compostela.
- Costillo, E.; Borrachero, B.; Cubero, J. y Núñez, D. (2013a). Conductas docentes de profesores de secundaria en formación en las salidas al medio natural frente a sus concepciones. *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Girona, España.
- Costillo, E.; Borrachero, B. y M. Brígido. (2013b) Propuesta para trabajar las salidas al medio natural en la Formación del Profesorado de Biología y Geología en Educación Secundaria. *Congreso Internacional Euro-Iberoamericano sobre la Formación del Profesorado de Educación Secundaria*. Madrid, España.
- Costillo, E., Borrachero, A. B., Brígido, M. y Mellado, V. (2013c). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(núm. Extraordinario), 514-532.
- Falk, J.H. (1983). Field trips: A look at environmental effects on learning. *Journal of Biological Education*, 17(2), 137-142.
- Falk, J.H. y J.D. Bailling. (1982). The field trip milieu: Learning and behaviour as a function of contextual events. *Journal of Education Research* 76(1), 22-83.
- Hurley, M.M. 2006. Field Trips as Cognitive Motivators for High Level Science Learning. *The American Biology Teacher* 68(6), 61-66.
- Martínez, M., Martín del Pozo, R., Rodrigo, M., Varela, P., Fernández, M.P. y Guerrero. (2002). Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la acción docente de los profesores de ciencias de educación secundaria (parte II). *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 243-260.
- Michie, M. (1998). Factors influencing secondary science teachers to organize and conduct field trip. *Australia Science Teachers Journal*, 44(4), 43-50
- Mellado, V., Bermejo, M.L., Blanco, L. y Ruiz, C. (2007). The classroom practice of a prospective secondary biology teacher and his conceptions of the nature of science and of teaching and learning science. *International Journal of Science and Mathematics Education* 6, 37-62
- Mellado, V., Blanco, L. J., Borrachero, A. B., y Cárdenas, J. A. (2012). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. Badajoz, España: Grupo DEPROFE.
- Meredith, J.E., Fortner, R.W. y Mullins, G.W. (1997). Model of affective learning for nonformal science education facilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(8), 805-817.
- Nazier, G.L. (1993). Science and engineering professors: Why did they choose science as a career? *School Science and Mathematics* 93(6), 321-324.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique* 67, 53-61.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka* 5(3), 274-292.
- Sutton, R. y Wheatley, K. (2003). Teachers' emotions and teaching. A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15, 327-358.
- Zembylas, M. (2002). Constructing genealogies of teachers' emotions in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 79-103.
- Zembylas, M. (2004). Emotional issues in teaching science: A case study of a teacher's views. *Research in Science Education*, 34(4), 343-364.